

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001046357  
PUBLICATION DATE : 20-02-01

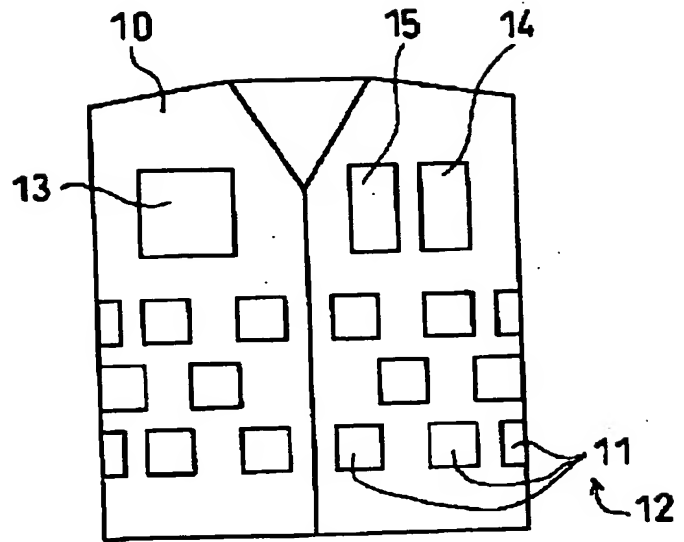
APPLICATION DATE : 06-08-99  
APPLICATION NUMBER : 11223863

APPLICANT : ASAHI OPTICAL CO LTD;

INVENTOR : OHARA KENICHI;

INT.CL. : A61B 5/07 A61B 5/04 G01B 7/00

TITLE : RADIO CAPSULE RECEPTION  
SYSTEM



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To collect biological information without restricting a testee by specifying a position, where the transmitter of a radio capsule transmits a signal, in an external unit, demodulating the received signal into biological information, adding position information and storing it in a memory.

**SOLUTION:** The transmitter of the radio capsule transmits the biological information detected by a sensor and modulated later. At the time of measuring observation with the radio capsule, the testee swallows the radio capsule down, leads it into a celom and wears an external unit 10. The radio capsule transmits the biological information detected in the celom, the transmitted signal is received by an antenna 11 on the external unit 10, and the position of the radio capsule is specified, added to the biological information and stored in a memory 14. After the end of measuring observation, the memory 14 is detached from the external module 10, read by a memory reader, displayed on a monitor or recorded into a recorder and utilized for a filing system.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-46357  
(P2001-46357A)

(43)公開日 平成13年2月20日(2001.2.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
A 6 1 B 5/07		A 6 1 B 5/07	2 F 0 6 3
	5/04		R 4 C 0 2 7
G 0 1 B 7/00		G 0 1 B 7/00	R 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-223863

(22)出願日 平成11年8月6日(1999.8.6)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 中島 雅章

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72)発明者 中西 太一

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(74)代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

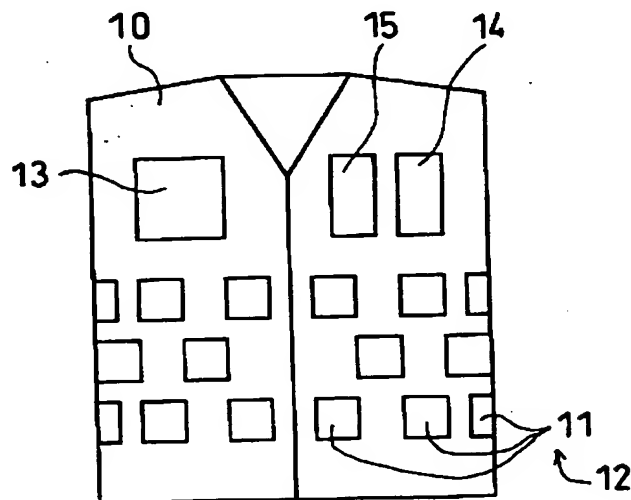
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ラジオカプセル受信システム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 安全に生体内のラジオカプセル位置を検出し、生体情報を収集できるラジオカプセル受信システム。

【解決手段】 生体内に留置されるラジオカプセルと；受信アンテナを有する体外ユニット10と；を有するラジオカプセル受信システムにおいて、その体外ユニットに、アンテナアレイ12と；メモリ14と；受信モジュール13と；電源15と；を設け、この受信モジュールには、ラジオカプセルの送信した位置を特定するカプセル位置特定手段と；受信した信号を生体情報に復調する信号復調手段と；生体情報に、特定された位置情報と、信号を受信した時刻を付加する情報付加手段と；上記生体情報、位置情報および時刻情報を含む動的な生体情報信号を上記メモリに記憶させる手段と；を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体情報を検出するセンサと、該センサによって検出された後変調された生体情報を送信する送信器とを備え、生体内に留置されるラジオカプセルと；このラジオカプセルから送信される信号を受信する受信アンテナを有する体外ユニットと；を有するラジオカプセル受信システムであって、

上記体外ユニットは、

ラジオカプセルから送信された信号を受信する複数の受信アンテナからなるアンテナアレイと；メモリと；受信モジュールと；該受信モジュールに電力を供給する電源と；を備え、

上記受信モジュールは、

上記ラジオカプセルの送信器が信号を送信した位置を特定するカプセル位置特定手段と；ラジオカプセルから受信した信号を生体情報に復調する信号復調手段と；該信号復調手段にて復調された生体情報に、上記カプセル位置特定手段により特定された位置情報を付加する情報付加手段と；上記生体情報、位置情報を含む動的な生体情報信号を上記メモリに記憶させる手段と；を備えたことを特徴とするラジオカプセル受信システム。

【請求項2】 請求項1に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、上記メモリに記憶された動的な生体情報信号の生体情報および位置情報を表示する表示手段を有するラジオカプセル受信システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、生体情報および位置情報を記録する記録手段を備えたラジオカプセル受信システム。

【請求項4】 請求項3に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、上記記録手段に記録された生体情報および位置情報を利用可能にするファイリングシステムを備えたラジオカプセル受信システム。

【請求項5】 請求項1に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記受信モジュールの情報付加手段はさらに、ラジオカプセルからの信号を受信した時刻を付加し、上記動的な生体情報にはこの時刻情報を含むラジオカプセル受信システム。

【請求項6】 請求項5に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、メモリに記憶された動的な生体情報信号の生体情報および位置情報を、時刻情報を基に表示する表示手段を有するラジオカプセル受信システム。

【請求項7】 請求項5または6に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、生体情報、位置情報および時刻情報を記録する記録手段を備えたラジオカプセル受信システム。

【請求項8】 請求項7に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、さらに、上記記録手段に記録された生体情報、位置情報および時刻情報を利用可能にするファ

イリングシステムを備えたラジオカプセル受信システム。

【請求項9】 請求項1から8いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記電源は充電可能な充電電池であるラジオカプセル受信システム。

【請求項10】 請求項1から9いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記メモリは、体外ユニットに対して着脱可能であるラジオカプセル受信システム。

【請求項11】 請求項1から10いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記センサはイメージセンサであるラジオカプセル受信システム。

【請求項12】 請求項1から11いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記複数の受信アンテナは、被験者の臓器位置に沿って配置されているラジオカプセル受信システム。

【請求項13】 請求項1から12いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記複数の受信アンテナは、被験者の小腸内のラジオカプセル位置を検出可能な態様で配置されているラジオカプセル受信システム。

【請求項14】 請求項1から13いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記複数の受信アンテナは、上記体外ユニットに対し左右の往復を繰り返しながら上下に連なる態様で配置されているラジオカプセル受信システム。

【請求項15】 請求項1から14いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記複数のアンテナは体外ユニットに対する位置調整が可能であるラジオカプセル受信システム。

【請求項16】 請求項1から15いずれか1項に記載のラジオカプセル受信システムにおいて、上記体外ユニットは被験者が着用可能なベスト型として形成され、上記アンテナアレイを構成する複数の受信アンテナは、このベスト型体外ユニットに、ラジオカプセルの体内位置を検出可能な態様で設けられているラジオカプセル受信システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、生体内に留置されるラジオカプセルと、このラジオカプセルから送信される生体情報を受信する体外ユニットとを有するラジオカプセル受信システムに関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】体腔内の温度やpH値等の物理量の長時間にわたる測定や観察を行うために、センサと小型発信器とを備え、生体内に留置されて生体内の生体情報を無線によって体外に伝送するラジオカプセルが知られている。このラジオカプセルの位置検出に、X線透視によるものがあるが、被験者や術者の人体がX

線によって害されないような処置を講じる必要がある。あるいは、磁場を利用したカプセル位置検知など、人体に害のない検知装置も提案されているが、測定中は被験者を拘束しなければならない。また、体腔内の物理量だけでなく体腔内の画像を無線で外部へ送信することのできるカプセル内視鏡システムにおいては、画像信号の受信システムが課題のひとつとなっている。

【0003】

【発明の目的】被験者を拘束せずに、また人体に危険を及ぼすことなく安全に生体内のラジオカプセル位置を検出し、生体情報を収集できるラジオカプセル受信システムを提供する。

【0004】

【発明の概要】本発明は、生体情報を検出するセンサと、該センサによって検出された後変調された生体情報を送信する送信器とを備え、生体内に留置されるラジオカプセルと；このラジオカプセルから送信される信号を受信する受信アンテナを有する体外ユニットと；を有するラジオカプセル受信システムにおいて、その体外ユニットに、ラジオカプセルから送信された信号を受信する複数の受信アンテナからなるアンテナアレイと；メモリと；受信モジュールと；該受信モジュールに電力を供給する電源と；を設け、この受信モジュールに、ラジオカプセルの送信器が信号を送信した位置を特定するカプセル位置特定手段と；ラジオカプセルから受信した信号を生体情報に復調する信号復調手段と；該信号復調手段にて復調された生体情報に、上記カプセル位置特定手段により特定された位置情報を付加する情報付加手段と；上記生体情報、位置情報を含む動的な生体情報信号を上記メモリに記憶させる手段と；を設けたことを特徴としている。

【0005】このラジオカプセル受信システムにおいて、メモリに記憶された動的な生体情報信号の生体情報および位置情報を表示する表示手段を有していることが好ましい。この生体情報および位置情報を記録する記録手段を備えるとより好ましい。さらに、この記録手段に記録された生体情報および位置情報を利用可能にするファイリングシステムを備えると实际的である。

【0006】このラジオカプセル受信システムにおいて、受信モジュールの情報付加手段はさらに、ラジオカプセルからの信号を受信した時刻を付加し、動的な生体情報にはこの時刻情報を含むことが望ましい。メモリに記憶された動的な生体情報信号の生体信号、位置情報は時刻情報を基に表示手段にて表示されるとよい。また、これらの情報を記憶する記憶手段が備えられていることが好ましく、この記録手段に記録された各情報を利用可能にするファイリングシステムが備えられているとより实际的である。

【0007】体外ユニットに備えられる電源は充電池であることが好ましい。また、メモリは、体外ユニットに

対して着脱可能とするのが实际的である。

【0008】複数の受信アンテナを、被験者の臓器位置に沿って配置すれば、カプセル位置の検出がより容易になる。特に被験者の小腸内のラジオカプセル位置を検出可能な態様で複数の受信アンテナを配置すると良い。さらにこの複数の受信アンテナを、体外ユニットに対する位置調整が可能とすれば实际的である。

【0009】体内ユニットの形態は問わないが、例えば、被験者が着用可能なベスト型として形成すれば、アンテナアレイを構成する複数の受信アンテナを、ラジオカプセルの体内位置を検出可能な態様で設けることが容易である。

【0010】

【発明の実施形態】本発明によるラジオカプセル受信システムを、図に示す実施例を参照にして説明する。図4に示すラジオカプセル28は、生体情報を検出するセンサ28a、センサ28aによって検出された後変調された生体情報を送信する送信器28b、これらに電力を供給するバッテリー28c、および送信アンテナ28dとを備えている。このセンサ28aは体腔内におけるpH値や温度等の測定や撮影を行うもので、この測定・観察した生体情報を送信器28bから送信することができる。図1に体外ユニット10を示す。この体外ユニット10は被験者が装着するベスト型からなっていて、複数のアンテナ11を配置したアンテナアレイ12、受信モジュール13、体外ユニット10から着脱可能なメモリ14および電源15が設けられている。図2に信号の流れの概要を示す。アンテナ11で受信された信号は受信モジュール13で加工され、メモリ14に記憶される。電源15は体外ユニット10から取り外して充電できる充電池であって、受信モジュール13に接続されてこれに電力を供給する。図3に表示手段(モニタ)25および記録装置26を備えたファイリングシステム22を示す。このファイリングシステム22は、メモリ読取装置23、パソコン24、キーボード(入力器)27を有していて、メモリ読取装置23は体外ユニット10から取り外したメモリ14をメモリ差込口23aに差し込んで読み取ることができるものである。

【0011】ラジオカプセル28による測定観察時には、被験者はあらかじめラジオカプセル28を嚥下し体腔内に導入して体外ユニット10を着用する。嚥下されたラジオカプセル28は、体腔内にて検出した生体情報を送信し、この送信された信号を体外ユニット10上に設けられたアンテナ11にて受信する。受信した生体情報は全てメモリ14に記憶されるので、測定観察が終了したら体外ユニット10からメモリ14を取り外してメモリ読取装置23で読み取り、モニタ25上に表示、あるいは記録装置26に記録してファイリングシステム22で利用する。

【0012】以下に測定観察時の信号処理について、図

2に示すブロック図を参照して説明する。体内のラジオカプセル28から送信された信号は、被験者の着用している体外ユニット10に設けられたアンテナアレイ12にて受信(スキャン)され、受信モジュール13に設けられたレシーバ16に入力される。レシーバ16に入力された信号は、受信モジュール13内の復調回路17と位置特定手段19とに送られる。この信号は復調回路17で生体情報に復調され、この生体情報は受信モジュール13内の情報圧縮回路18に送られる。位置特定手段19は、受信した信号の強弱、強い信号を受信したアンテナ11の位置およびその周辺のアンテナ11の受信状態、これらの受信履歴等からその発信位置(ラジオカプセル位置)を特定し、位置情報を出力する。この位置情報は受信モジュール13内のマイコン20に送られ、RTC(Real Time Clock)21の時刻情報とともに情報圧縮回路18に送られる。情報圧縮回路18に送られた生体情報、位置情報、時刻情報を含む動的な生体情報信号は圧縮され、メモリ14に記憶される。測定観察された動的な生体情報信号は全てメモリ14に記憶されるので、被験者はベッドに固定されたり測定機器のそばから離れられないなどの不自由を被ることなく行動できる。

【0013】測定観察の終了後、図3に示すブロック図に従いデータ処理を行う。圧縮された動的な生体情報信号を記憶したメモリ14を体外ユニット10から取り外し、メモリ読取装置23にて情報信号を読み取る。読み取られた情報信号はパソコン24で解凍されて、モニタ25に表示され、記録装置26に記録される。このとき、パソコン24に接続したキーボード27を利用してさらに情報を付加したり、情報を加工したりして記録あるいは表示することもできる。また、パソコン24によって、記録した情報の中から必要な情報を抜粋したりして、利用することもできる。図5はある動的な生体情報をモニタ25に表示したものである。左側はラジオカプセル28が検出した生体情報(この例では、ポリープの発生している管腔の画像)を示し、右側はラジオカプセル28がこの情報を検出した位置を模式的に示しており、検出した時刻も同時に確認することができる。

【0014】本実施形態において、被験者の体格や目的臓器の位置に合わせて、体外ユニット10に対するアンテナ11の位置を調整可能であれば、より確実に信号を受信でき、信号の送信位置の特定も容易である(図6)。また、この実施例ではメモリ14や電源15を全てベスト型の体外ユニット10上に設けたが、ベスト上にはアンテナアレイ12のみ設け、他の構成物をアンテナアレイ12と有線接続して携帯可能な別ユニット、例えばベルトポーチ型やショルダーバッグ型として被験者に携帯させればベストの重量が軽くなり、被験者の行動

をさらに楽にすることができる。なお本システムは、生体画像を撮像し体外に送信するカプセル内視鏡の受信システムとしても利用できることは、もちろんである。

#### 【0015】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ラジオカプセルが信号を送信した位置を特定でき、生体情報と位置情報および時刻情報が被験者の着用した体外ユニットに設けたメモリに全て記憶できるので、被験者は測定観察中もベッド等に固定されることなく、自由に活動できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を適用したベスト型の体外ユニットを示す図である。

【図2】図1に示す体外ユニット上における信号の流れを示すブロック図である。

【図3】本発明によるラジオカプセル受信システムの、ファイリングシステムのブロック図である。

【図4】本発明の実施例によるラジオカプセルを示す図である。

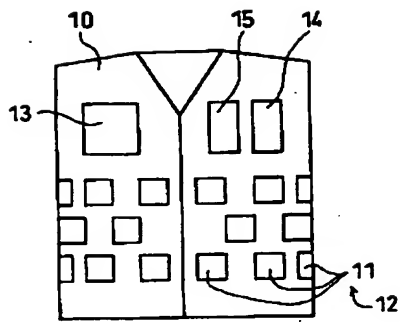
【図5】生体情報、位置情報、時刻情報を表示したモニタを示す図である。

【図6】被験者の小腸の形状に合わせてアンテナアレイを配置した体外ユニットを示す図である。

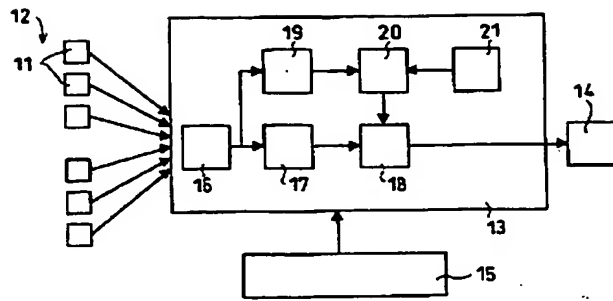
#### 【符号の説明】

- |     |                      |
|-----|----------------------|
| 10  | 体外ユニット               |
| 11  | アンテナ                 |
| 12  | アンテナアレイ              |
| 13  | 受信モジュール              |
| 14  | メモリ                  |
| 15  | 電源                   |
| 16  | レシーバ                 |
| 17  | 復調回路                 |
| 18  | 情報圧縮回路               |
| 19  | 位置特定手段               |
| 20  | マイコン                 |
| 21  | RTC(Real Time Clock) |
| 22  | ファイリングシステム           |
| 23  | メモリ読取装置              |
| 23a | メモリ差込口               |
| 24  | パソコン                 |
| 25  | モニタ                  |
| 26  | 記録装置                 |
| 27  | キーボード(入力器)           |
| 28  | ラジオカプセル              |
| 28a | センサ                  |
| 28b | 送信器                  |
| 28c | バッテリー                |
| 28d | 送信アンテナ               |

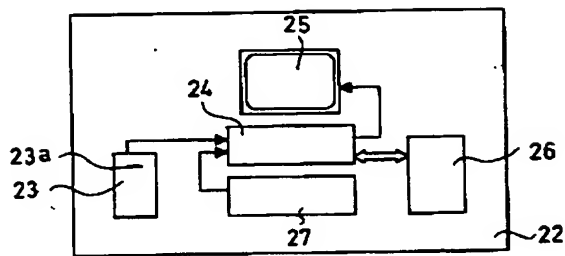
【図1】



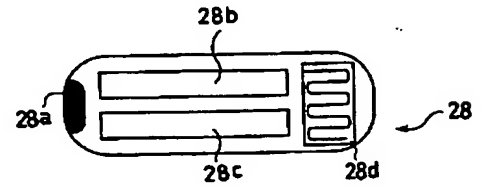
【図2】



【図3】

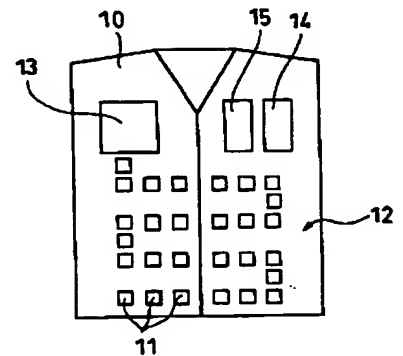
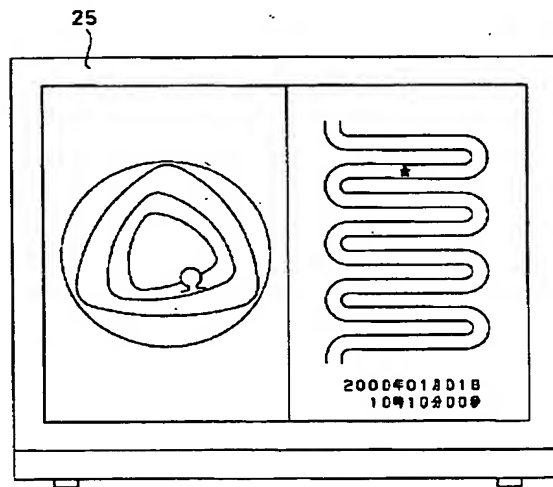


【図4】



【図6】

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 二ノ宮 一郎  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72)発明者 中村 哲也  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(6) 開2001-46357 (P2001-463JL

(72) 発明者 伏見 正寛  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72) 発明者 江口 勝  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72) 発明者 大原 健一  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

Fターム(参考) 2F063 AA04 AA41 AA50 BA29 CA01  
E G400 KA01 LA29 LA30  
MA04 MA05 MA06 NA01 NA07  
NA08 ZA01

4C027 AA00 BB03 CC04 EE01 FF11  
GG05 HH11 JJ03 KK01 KK03  
KK05

4C038 CC03 CC05 CC08 CC09